

A Standard Modell ellenőrzése elektron-pozitron és proton-proton ütközésekben

Kutatási zárójelentés

Csoportunk a CERN LEP gyorsítójának OPAL kísérletében az 1994. óta végzett munkája befejezéséhez, illetve az induló LHC CMS kísérletébe való bekapcsolódáshoz, az ehhez szükséges hazai számítástechnikai háttér kialakításához és előkészítéséhez kért és kapott kutatási támogatást.

Az OPAL együttműködés a LEP 2000-ben történt leállása után mára gyakorlatilag megszűnt, csak néhány kisebb csoport dolgozik még bizonyos témák végleges publikációinak elkészítésén.

A magyar részvétel hagyományos területe az OPAL-ban a Standard Modell különböző kiterjesztései által jóslott töltött Higgs bozonok keresése volt; jelen pályázat résztvevői közül a hadronos csatornát Horváth Dezső, a vegyes csatornát Hajdu Csaba vizsgálta. Pozitív jelet a végső analízis során sem találtunk, és Pásztor Gabriella segítségével 76.6 GeV-es kombinált, az elágazási aránytól független alsó határt állapítottunk meg a töltött Higgs bozonok tömegére.

Sajnos a kombinációban szereplő egyik további csatorna (nem általunk végzett) analízisével kapcsolatos problémák miatt a végleges publikáció jelentősen késett, de a kísérlet szerkesztőbizottsága már elfogadta, így megjelentetése folyamatban van.

Csoportunk fő témájából, a foton-foton ütközésekben történő hadronképződés vizsgálatából három diplomamunka született (Hudácskó Attila, ifj. Krasznahorkay Attila és Vértesi Róbert, témavezetők Horváth Dezső és Újvari Balázs), illetve egy PhD. értekezés készül (Újvari Balázs, témavezető Trócsányi Zoltán).

Szintén az OPAL-nál írta Patay Gergely "W-bozon képződése elektron-positron ütközésekben" című diplomamunkáját (témavezető Horváth Dezső).

Az OPAL utolsó fázisában Hajdu Csaba üzemeltette a kísérlet Monte-Carlo adatainak generálását végző számítógépes rendszert.

Elkészültek a négy LEP kísérlet összesített eredményeit bemutató publikációk is, amelyek közül a Higgs bozon keresésével kapcsolatos cikkek elkészítésében Igó-Kemenes Péter és Horváth Dezső működött aktívan közre.

Az ezres nagyságrendű szerzőszám miatt ezek a közlemények, akárcsak a CMS publikációi, nem tartalmazzák a támogatók felsorolását, így sajnos az OTKA hozzájárulása sem kerülhetett bennük feltüntetésre.

Társszerzői vagyunk viszont mintegy 35 olyan OPAL publikációnak, amelyben az OTKA támogatása fel van tüntetve, de nem szerepelnek a pályázathoz kapcsolódó közlemények között, mivel kidolgozásukban közvetlenül nem vettünk részt. Szintén nem soroljuk fel részletesen azt a tucatnyi ismeretterjesztő előadást és cikket, amelyek különféle rendezvényeken, tévé- és rádióműsorokban hangzottak el, illetve folyóiratokban jelentek meg.

A CMS-nél a szuperszimmetrikus részecskéket kereső munkacsoport tevékenységébe kapcsolódtunk be, ahol már készül Kövesárki Péter PhD dolgozata "SUSY-események keresése az LHC CMS detektorával" címmel (témavezető Horváth Dezső).

Másik nagyon fontos tevékenységünk a CMS számítástechnikai háttéréből a Budapestre jutó rész kiépítése, illetve a teljes rendszerbe történő integrálása volt, Hajdu Csaba és Horváth Dezső részvételével.

Az LHC gyorsító kísérleteiben az adatok kiértékelése a LEP-től eltérően

a CERN-en kívüli számítóközpontokban történik, a CMS esetében pl. három földrész mintegy 60 helyszínén. A többszintű hierarchiat a CERN, mint T(ier)0 mellett 7 nagyobb T1-es és kb. 50 T2-es központ alkotja. A KFKI RMKI számítóközpontjában egy ilyen T2-es szintű WLCG (Worldwide LHC Computing Grid) központot alakítottunk ki, amivel a CMS T2-es számítástechnikai kapacitásának mintegy 2%-át tudjuk majd biztosítani 2007. végére.

Bekapcsolódtunk a CMS Monte Carlo adatainak generálásába, és futnak azok a teszt-programok, amelyek a rendszer alkalmasságot hivatottak folyamatosan ellenőrizni. A soha nem látott mértékű adat-tömeg átviteléhez és feldolgozásához szükséges eszközök installálása jelenleg is folyik, és a későbbiekben szinte a kísérlet végéig folytatnunk is kell majd.

Idén ősszel részt fogunk venni a CSA07 nevű ún. Service Challenge-ben, ami a CMS számítástechnikai eszköztárának működőképességét hivatott demonstrálni.

A KFKI RMKI LCG T2 centrumában jelenleg mintegy 150 processzor és 6TB merevlemez tároló üzemel, és már rendelkezésünkre áll az anyagi fedezet további kb. 150 processzor és 40TB tároló beszerzéséhez, ami még 2007-ben meg fog történni.

A tervezettől eltérő költségfelhasználás az utazási keretből megtakarított pénzen a gridhez szükséges számítástechnikai eszközök vásárlását jelentette, amihez a KO-1041/2004., KO-3804/2004., KO-26841/2005. és KO-7087/2007. iktatószámú levelekben kaptunk engedélyt.

Összefoglalva elmondhatjuk, hogy OPAL-os működésünk sikeres lezárása után bekapcsolódtunk az LHC CMS kísérletébe, ahol a gyorsító indulását várva készen állunk az adatok feldolgozásában és kiértékelésében való aktív közreműködésre.

Budapest, 2007. augusztus 31.

Hajdu Csaba
témavezető